

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМПЛЕКС
«ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ»
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Розпізнавання за допомогою згорткових нейронних мереж

Студент 4-го курсу
КА-21, Краснощок Ілля

керівник: проф. Данилов Валерій Якович

Постановка задачі

- Об'єкт дослідження
Елементи вибірки CIFAR-10
- Предмет дослідження
Згорткові нейронні мережі, їх використання і реалізація для задач розпізнавання зображень
- Поставлені задачі
-розробка алгоритмів та системи розпізнавання зображень за допомогою згорткової нейронної мережі
-

Актуальність

Задачі розпізнавання зображень та класифікація об'єктів на сьогоднішній день є актуальними і виникають практично в усіх сферах людської діяльності:

- Системи організації інформації (напр. індексація баз даних зображень)
- Соціальні мережі (розпізнавання обличчя)
- Кримінальна сфера (класифікація доказів)
- Військова сфера (класифікація об'єктів для визначення ступеню загрози)
- Комп'ютерний бачення (Computer vision) (класифікація зображень)



Огляд вибірки

- Вибірка CIFAR-10:
 - 60000 32X32 кольорових зображень
 - 10 класів
 - 6000 зображень/клас
 - 50000 зображень для навчання
 - 10000 зображень для тестування

Класи:

- Літак
- Автомобіль
- Пташка
- Кішка
- Олень
- Собака
- Жаба
- Кінь
- Човен
- Вантажівка



Традиційні підходи

Традиційні підходи:

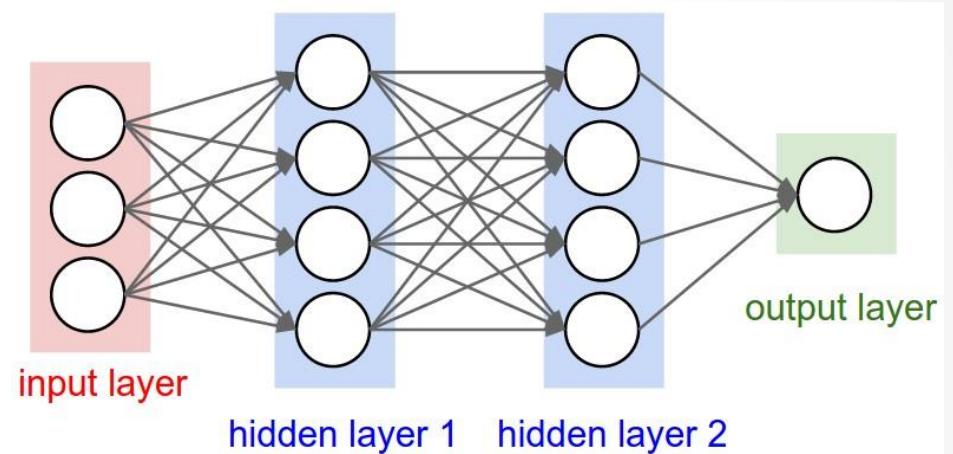
- K-NN класифікація
- Лінійний класифікатор

Проблеми розпізнавання:

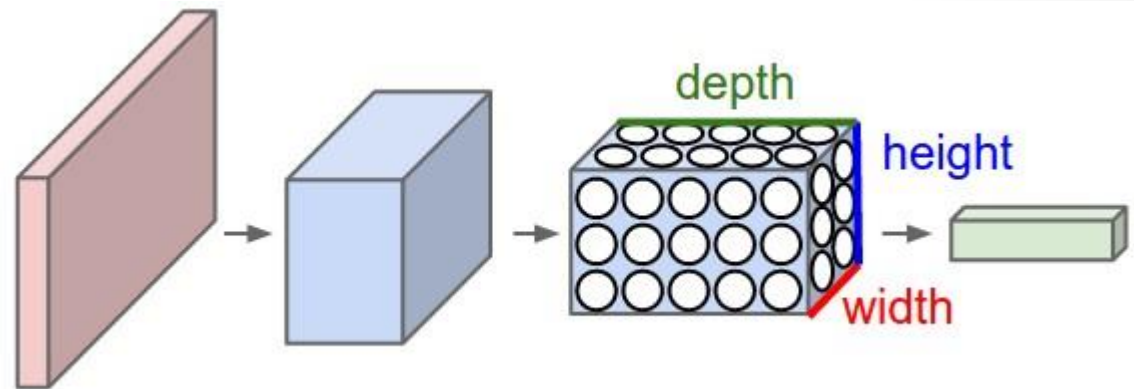
- Зміна освітлення
- Зміна кута огляду об'єкта
- Зображення об'єкта неповне
- Злиття об'єкта з заднім планом
- Велика розмірність зображення

Архітектура згорткової нейронної мережі

- Тришаровий перцептрон

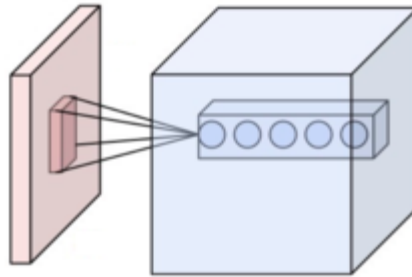


- Згорткова нейронна мережа



Шари

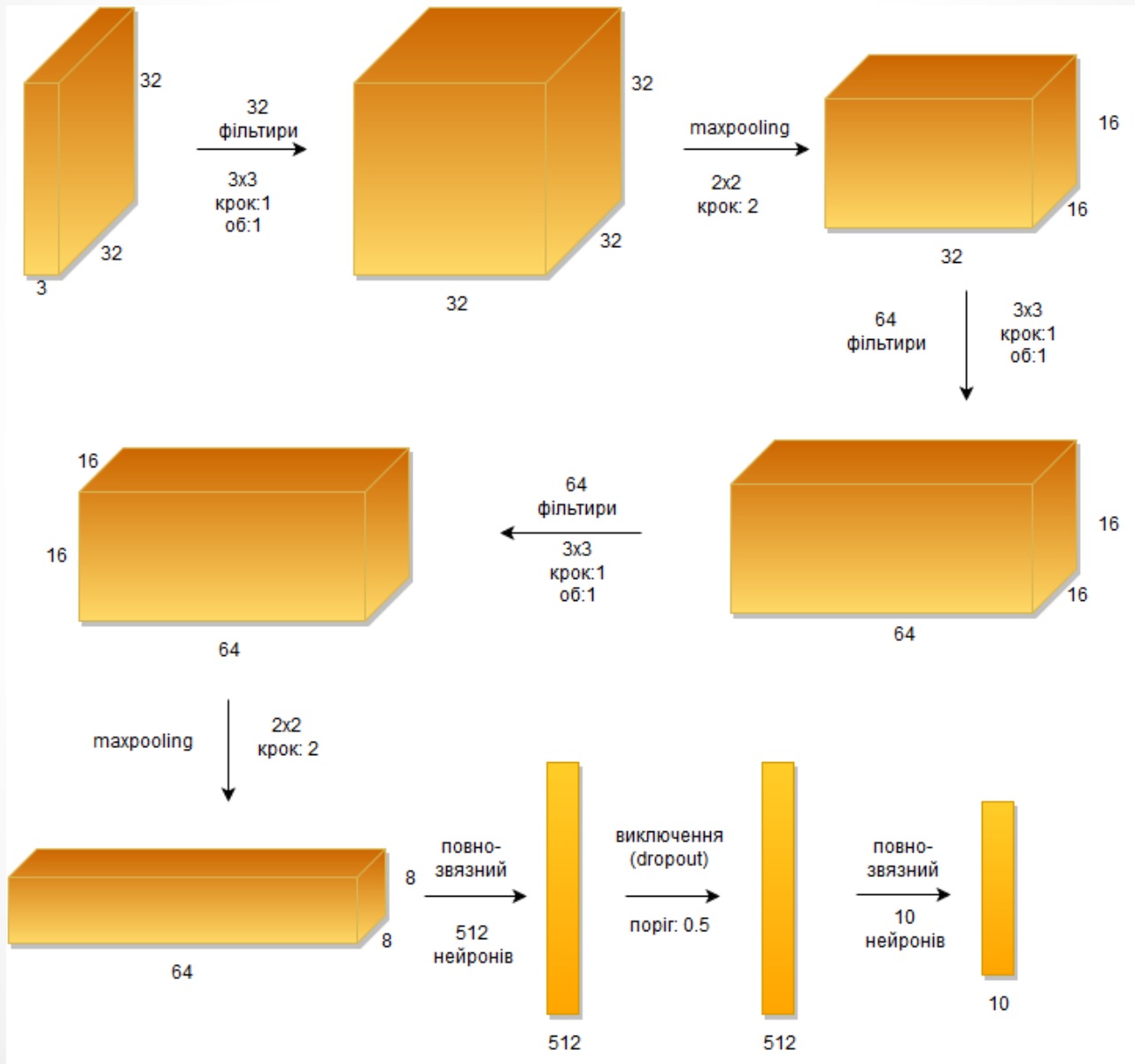
- Згортковий шар:



- Підвибірковий шар(pooling):



Застосована архітектура 3НМ



Попередня обробка зображень

Центрування (Математичне сподівання = 0)

- $[1:255] \rightarrow [-127:127]$

Нормування (Дисперсія = 1)

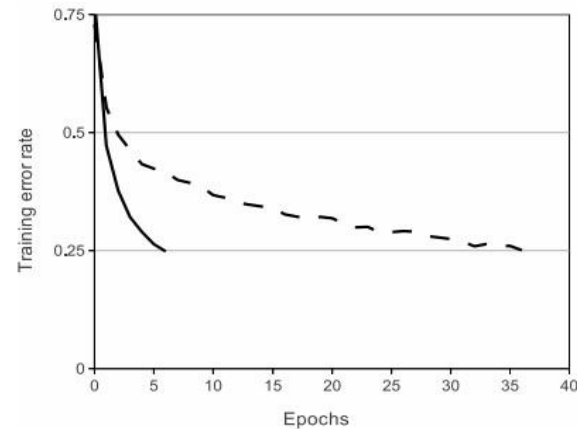
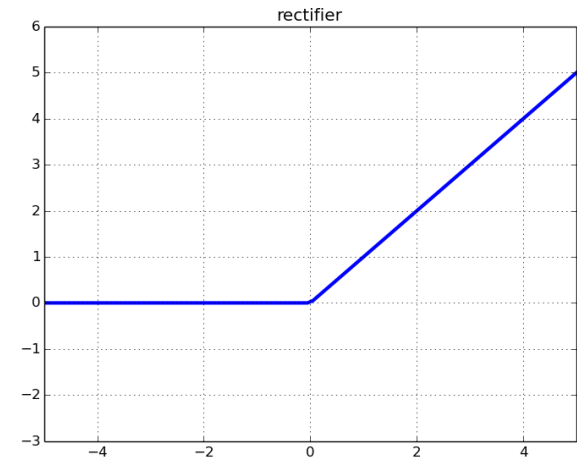
- $[-127:127] \rightarrow [-1:1]$

Поворот на випадковий кут

- Кут вибирається в межах $[-\pi/4; \pi/4]$

Функція активації

- Нелінійність
- ReLu: $\max(0, x)$
- Сильно прискорює збіжність стохастичного градієнтного спуску в порівнянні з сигмоїдальною і функцією гіперболічного тангенсу

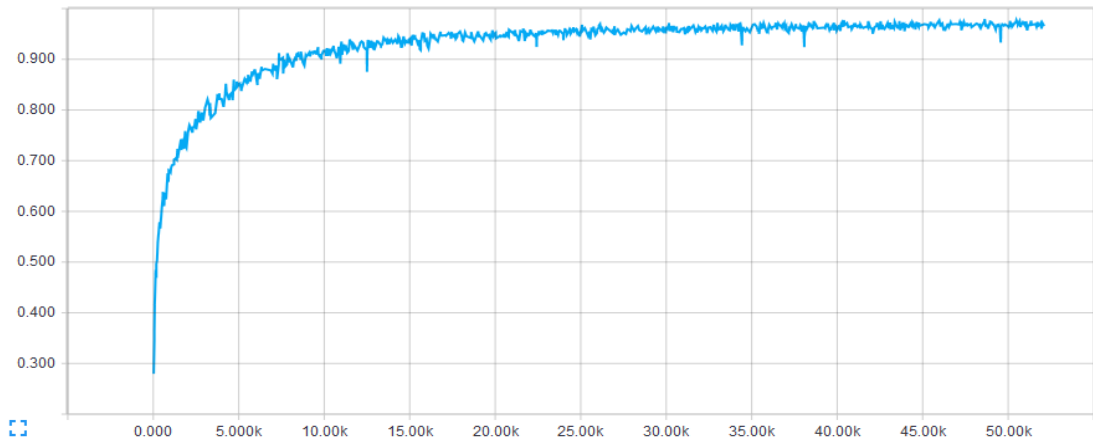


Програмне забезпечення

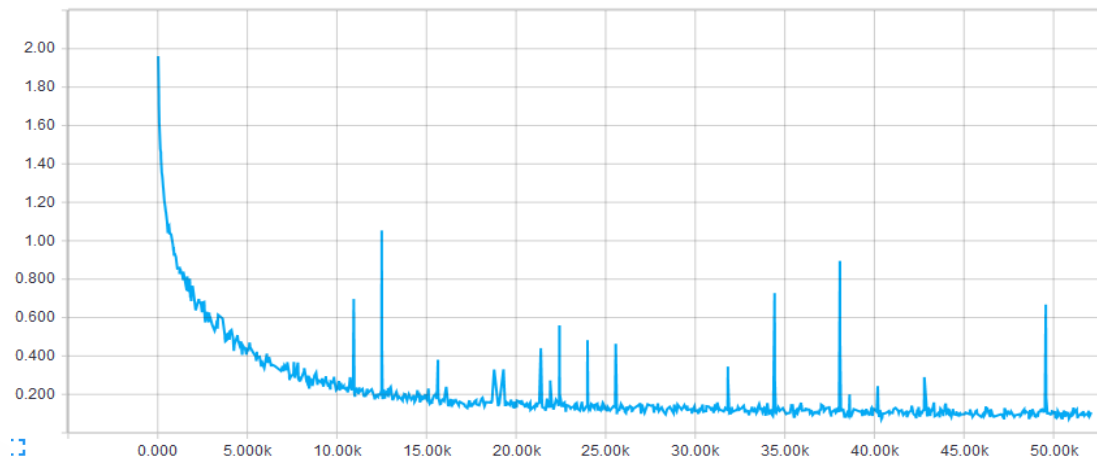
- Робота проводилась на восьмиядерному сервері з 30GB RAM. Сервер був розташований в сервісі Google Cloud Machine.
- В якості мови програмування був вибраний Python 2.7 з оболонкою PyQt.
- Для роботи з нейронними мережами використовувалася бібліотека Tensorflow. Tensorflow – це бібліотека з відкритим вихідним кодом для машинного навчання, яка розроблялася командою Google Brain

Результати згорткової нейронної мережі

- Функція втрат
(<0.13)



- Точність
(95.6%)



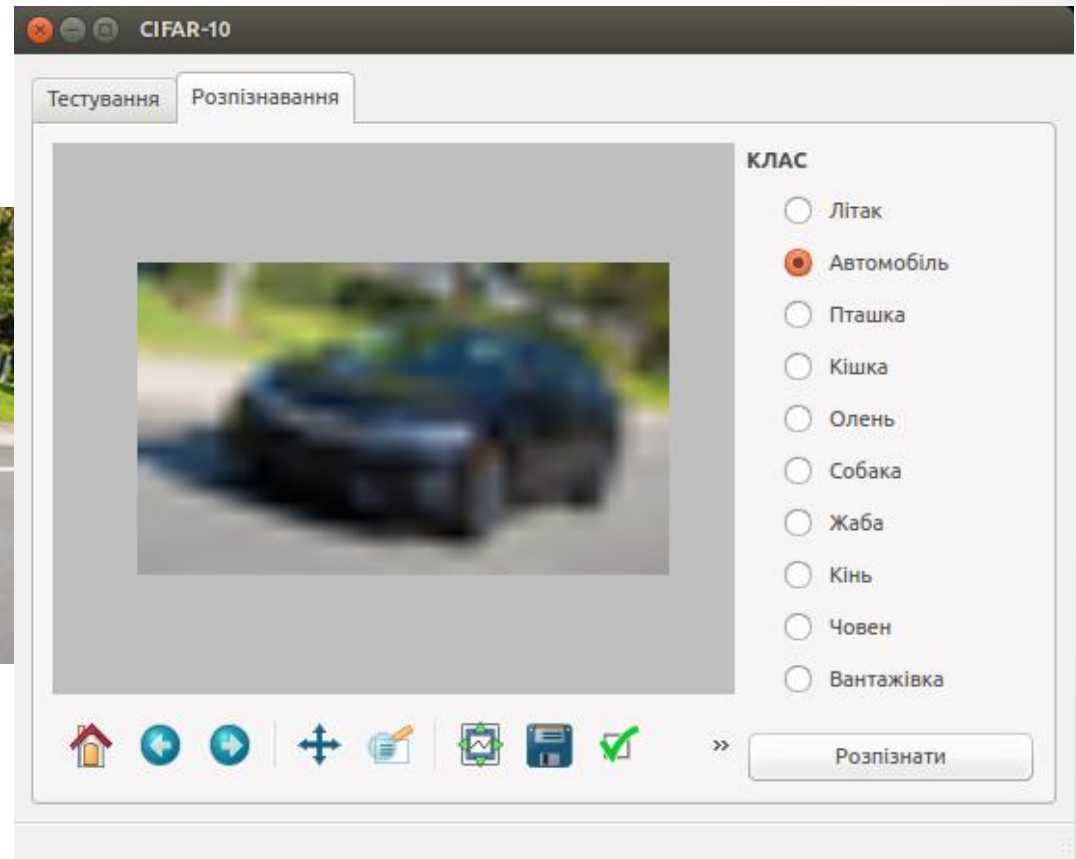
Порівняння

Назва методу розпізнавання	Кількість епох	Точність (%)
7-NN класифікатор	50	38.6
Лінійний класифікатор	100	34.3
Людина	500зобр	94.4
Згорткова мережа	100	95.6

Висновок:

- Згорткова нейронна мережа точніша, ніж інші традиційні методи
- Згорткова нейронна мережа відмінно справляється з задачею класифікації об'єктів зображень.

Програмний додаток



Висновки

- Проаналізовано існуючі методи розпізнавання об'єктів;
- Запропоновано архітектуру згорткової нейронної мережі для розпізнавання об'єктів
- Точність роботи системи на вибірці CIFAR-10 перевищила 95.6%

Дякую за увагу!